

Elementy elektrodynamiki klasycznej**S****XX**

kierunek studiów: FIZYKA

specjalność: FIZYKA s I

Formy zajęć	wykład	konwersatorium	seminarium	laboratorium	razem	semestr
WYMIAR	45	45			75	4

Efekty kształcenia

Student:

1. rozumie rolę modelu ilościowego i abstrakcyjnego opisu obiektu fizycznego oraz zjawiska fizycznego w zakresie podstawowych działań fizyki
2. zna ograniczenia stosowalności wybranych teorii fizycznych, modeli obiektów fizycznych i opisu zjawisk fizycznych,
3. rozumie formalną strukturę podstawowych teorii fizycznych, potrafi użyć odpowiednich narzędzi matematycznych do ilościowego opisu zjawisk z wybranych działań fizyki.
4. ma wiedzę z zakresu podstaw elektrodynamiki klasycznej, zna teoretyczny opis oraz narzędzia matematyczne do analizy wybranych układów elektromagnetycznych
5. umie ze zrozumieniem i krytycznie korzystać z zasobów literatury oraz zasobów Internetu w odniesieniu do problemów elektrodynamiki klasycznej,
6. rozumie strukturę fizyki jako dyscypliny naukowej, uzyskuje świadomość powiązań poszczególnych dziedzin i teorii, zna przykłady błędnych hipotez fizycznych i błędnych teorii fizycznych
7. umie stosować poznane narzędzia matematyki do formułowania i rozwiązywania wybranych problemów z zakresu fizyki teoretycznej i doświadczalnej
8. umie przedstawić teoretyczne sformułowanie elektrodynamiki klasycznej oraz używając odpowiednich narzędzi matematycznych przeprowadzić teoretyczną analizę wybranych układów elektromagnetycznych
9. zna ograniczenia swojej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
10. potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze i zasobach Internetu, także w językach obcych

Wykład

Ćwiczenia rachunkowe

F o r m a k s z t a ł c e n i a i s p o s ó b w e r y f i k a c j i e f e k t ó w k s z t a ł c e n i a	<p>Studenci uczestniczą w wykładzie wspieranym narzędziami informatycznymi ilustrującymi przekazywane treści. Są stymulowani do zadawania pytań i dyskusji.</p> <p>Wykład obejmuje następujące części:</p> <p>Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami.</p> <p>Analiza wektorowa w 3-wymiarach.</p> <p>Pola elektrostatyczne.</p> <p>Pola magnetostatyczne.</p> <p>Prawa indukcji elektromagnetycznej</p> <p>Równania Maxwella.</p> <p>Fale elektromagnetyczne.</p> <p>Promieniowanie elektromagnetyczne.</p> <p>Relatywistyczny opis elektrodynamiki klasycznej.</p> <p>Po zakończeniu kształcenia z przedmiotu Elementy elektrodynamiki klasycznej odbywa się egzamin pisemny i ustny, który weryfikuje uzyskaną wiedzę.</p>	<p>Studenci otrzymują listy zadań do samodzielnego rozwiązania, których treść jest skorelowana z treścią wykładu. Podczas zajęć przedstawiają ich rozwiązania. Prowadzący zwraca szczególną uwagę na rozumienie używanych pojęć, klarowność prezentacji, stymuluje grupę do zadawania pytań i dyskusji. Prowadzący stara się wytworzyć w grupie ćwiczeniowej poczucie odpowiedzialności za zespół i zachęca do pracy zespołowej.</p> <p>Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie oceny, która uwzględnia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umiejętność rozwiązywania zadań z określonych działów elektrodynamiki klasycznej, • umiejętność prezentacji rozwiązań, • umiejętność dyskusji na tematy związane z przedmiotem, • umiejętność korzystania z zasobów literatury i Internetu, • zdolność do współpracy w grupie, • kreatywność w podejściu do rozwiązywanych problemów. <p>Ocenianie ciągłe przez prowadzącego zajęcia.</p> <p>Ocena końcowa wyrażona liczbą przewidzianą w regulaminie studiów, która uwzględnia ocenę wiedzy, umiejętności i kompetencji studenta.</p>
--	--	---

HARMONOGRAM ZAJĘĆ

Semestr 4

Wykład

Pojęcia podstawowe:

1. Pola wektorowe w przestrzeni 3-wymiarowej.
2. Dystrybucja Diraca.
3. Zasada superpozycji.
4. Zasady zachowania i wielkości zachowane.
5. Wielkości mierzalne.

1 tydzień

Prawo Coulomba dla ładunków punktowych, rozkładów liniowych, powierzchniowych i objętościowych ładunku elektrycznego.

2 tydzień

Prawo Gaussa w próżni w postaci różniczkowej i całkowitej.
Potencjał elektrostatyczny,
Praca i energia w elektrostatyce.
Zasada superpozycji w elektrostatyce.

3 tydzień

Własności przewodników w ramach elektrostatyki.
Polaryzacja dielektryczna, ładunki związane, pole D.
Prawo Gaussa w dielektryku, ładunki swobodne.
Dielektryki liniowe, energia układu dielektryków.

4 tydzień

Równanie ciągłości prądu elektrycznego, prawo zachowania ładunku elektrycznego.
Siła Lorentza.
Prawo Biot-Savarta.

5 tydzień

Prawo Ampere'a w postaci różniczkowej i całkowitej.
Statyczne równania Maxwella.
Potencjał wektorowy pola magnetycznego.
Rozwinięcie multipolowe.

6 tydzień

Zjawiska paramagnetyzmu i diamagnetyzmu.
Magnetyzacja, indukowane prądy związane.
Prawo Ampere'a w materiałach magnetycznych, pole H.
Domeny magnetyczne, zjawisko ferromagnetyzmu, pętla histerezy.

7 tydzień

Prawo Ohma, postać polowa i potencjałowa.
Siła elektomotoryczna SEM, prawo strumienia.

8 tydzień

Indukcja elektromagnetyczna, prawo Faradaya.
Prawo Lenza - uniwersalna reguła strumienia.
Indukcyjność wzajemna i własna obwodów.

Modyfikacja Maxwella dla prawa Ampere'a. Równania Maxwella ze źródłami w próżni i liniowym ośrodku dielektrycznym. Równania Maxwella dla potencjałów, transformacja cechowania, warunek Lorentza.	9 tydzień
Fale elektromagnetyczne w próżni i liniowym ośrodku dielektrycznym. Notacja zespolona dla fal elektromagnetycznych. Równania Fresnela dla fal elektromagnetycznych na granicy dwóch ośrodków.	10 tydzień
Potencjały opóźnione w cechowaniu Lorentza. Potencjały Lienarda-Wiecherta dla ładunku punkowego. Pole elektromagnetyczne dla ładunku punkowego poruszającego się ze stałą prędkością.	11 tydzień
Promieniowanie dowolnego rozkładu ładunku elektrycznego: - pole elektryczne, - pole magnetyczne, - pole promieniowania	12 tydzień
Relatywistyczny opis elektrodynamiki klasycznej. Szczególna teoria względności. Transformacja Lorentza, przestrzeń Lorentza.	13 tydzień
Przestrzeń Minkowskiego. Kowariantny opis mechaniki klasycznej.	14 tydzień
Czteropotencjał elektromagnetyczny. Tensor pola elektromagnetycznego. Kowariantna postać równań Maxwella i siły Lorentza	15 tydzień

LITERATURA

ZALECANA
LITERATURA

David J. Griffiths, **Podstawy elektrodynamiki**, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
J. D. Jackson, **Elektrodynamika klasyczna**, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1987.

LITERATURA
DODATKOWA

M. Suffczyński, **Elektrodynamika**, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1978
L. Landau, E. Lifszyc, **Elektrodynamika ośrodków ciągłych**, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2012.
Pieter Kok, **Advanced Electrodynamics**, University of Sheffield 2011, PHY331 – wersja elektroniczna
dostępna u wykładowcy,

AUTORZY KARTY PRZEDMIOTU

Dr hab. Jerzy Przeszowski, prof.UwB

PODPIS